

(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

## (12) LAID-OPEN PATENT GAZETTE (A)

(11) Publication Number

05-142508

(43) Date of Publication of Application June 11, 1993

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	Domestic classification symbol			FI
G02/F	1/13	101	8806-2K	
	1/1337	500	7610-2K	
<u>Request for examination:</u> Not filed			<u>Number of claims:</u> 1	<u>(Total pages:</u> 3)
(21) Application Number	03-329702	(71) Applicant	000010098	
(22) Date of Filing	November 20, 1991	(72) Inventor	Alps Electric Co., Ltd.	
		(72) Inventor	Yamanashi Fumiaki	
		(72) Inventor	Hoshino Toshiaki	

## (54) [TITLE OF THE INVENTION] PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)[ABSTRACT]

[PURPOSE] To prevent the occurrence of bubbles at the time of liquid crystal injection and to shorten the time for the liquid crystal injection.

[CONSTITUTION] The direction of rubbing is nearly aligned to the direction of liquid crystal injection.

## [CLAIM]

[CLAIM 1] A method of producing a liquid crystal display device comprising the steps of: disposing transparent electrodes on the inner surfaces of two substrates, respectively, and orientation films on the transparent electrodes; rubbing the orientation films; bonding the substrates with a predetermined gap by a sealing material; and injecting liquid crystal into the gap, wherein the direction of the rubbing is nearly aligned to the direction of liquid crystal injection.

## [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[INDUSTRIAL APPLICABILITY] The present invention relates to a method of producing a liquid crystal display device (hereinafter referred to as LCD), and more specifically, to a method for a rubbing treatment.

[0002]

[PRIOR ART] In the prior art method of producing an LCD, as shown in Figure 3, transparent electrodes (3) and (4) are formed on surfaces of the substrates (1) and (2), respectively, and orientation films (5) and (6) are formed on the transparent electrodes (3) and (4), respectively. After an orientation treatment is conducted by rubbing the surfaces of the orientation films (5) and (6) in a fixed direction with the use of a cloth or the like, a sealing material is applied on one of the substrates (1) and (2) so as to bond them to each other. A liquid crystal is injected in the gap of the liquid crystal cell thus produced, and polarizer plates (7) and (8) are bonded to the outer surfaces of the substrates (1) and (2) to complete an LCD.

[0003]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS] By the way, if the rubbing direction R is set in the direction towards the liquid crystal injection port (10) side as shown in Figure 2, it brings about the problems of causing bubbles inside the liquid crystal cell at the time of liquid crystal injection, or taking much time for the liquid crystal injection. These phenomena are remarkable in an STN-LCD in which the twist angle of the liquid crystal is 180° or over. Above all, when bubbles occur, if the liquid crystal is sealed with the presence of bubbles, the bubbles persist forever, causing a display failure in the LCD. There is a suggested solution to this problem in which the amount of liquid crystal to be injected per hour increases by providing a plurality of liquid crystal injection

ports (10); however, increasing the number of the liquid crystal injection ports (10) causes an increase in the number of cut portions in the sealing material which determines the gap of the liquid crystal cell, thereby making it harder to obtain the predetermined gap, and at the same time, causing a decrease in resistance to moisture.

[0004] Therefore, the present invention has the object of preventing the occurrence of bubbles in a liquid crystal cell and shortening the time for liquid crystal injection, without deteriorating the performance and reliability of the LCD.

[0005]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS] The above-mentioned problems can be solved by aligning the direction of rubbing to a direction distant from the liquid crystal injection port, i.e., the direction of the liquid crystal injection.

[0006]

[ACTION] As shown in Figure 4, it is known that the liquid crystal molecules (12) are aligned in the rubbing direction R on the orientation film (5), and slightly tilted to the rubbing direction R. Rubbing towards the liquid crystal injection port (10) causes the tilt of the liquid crystal molecules (12) to oppose the liquid crystal injection direction A as shown in Figure 5, which makes the liquid crystal harder to enter and at the same time promotes the occurrence of bubbles. In contrast, in the present invention, as shown in Figure 6, the liquid crystal molecules (12) are tilted forwardly in the liquid crystal injection direction A, which makes it easier for the liquid crystal to be injected and prevents the occurrence of bubbles.

[0007]

[EMBODIMENT] The embodiment of the present invention will be

described as follows with reference to the drawings. Figure 1 is a plan view showing a rubbing direction, and Figure 6 is a cross sectional view of the main part showing a liquid crystal injection direction and a rubbing direction. The fundamental cross sectional structure of the LCD obtained by the production method of the present invention is identical with the general LCD structure shown in Figure 3, so the following description will be done by also referring to Figure 3. According to the present invention, transparent electrodes (3) and (4) respectively consisting of ITO and orientation films (5) and (6) made from polyimide resins are formed on the substrates (1) and (2) and thereafter, the orientation films (5) and (6) are rubbed from the liquid crystal injection port (10) side. When the liquid crystal injection port (10) is positioned on the left side as shown in Figure 1, the rubbing is executed by setting the rubbing direction R with respect to the orientation film (5) on the substrate (1) side at right upgrade  $30^\circ$  angle and setting the rubbing direction R with respect to the orientation film (6) on the substrate (2) side at right downgrade  $30^\circ$  angle. The twist angle of the liquid crystal is set at  $240^\circ$ . After the substrates (1) and (2) are bonded by a sealing member (9) made from an epoxy resin or a UV (ultraviolet) hardening resin, and a liquid crystal is injected through the liquid crystal injection port (10) by vacuum injection, a sealing material (not illustrated) made from an UV hardening resin is applied on the liquid crystal injection port (10) and hardened to seal the liquid crystal (11). Finally, polarizer plates (7) and (8) having polarized axes set at a predetermined angle are bonded to the outer surfaces of the substrates (1) and (2). In the LCD thus produced, the liquid crystal molecules (12) are tilted forwardly in the liquid crystal injection direction A by about  $5$  to  $7^\circ$ . In an LCD having  $640 \times 200$  dots, the time for liquid

crystal injection was about 30 minutes, and no bubble appeared. In contrast, in an LCD where the liquid crystal molecules (12) oppose the liquid crystal injection direction A, the time for liquid crystal injection was about 40 minutes and a lot of bubbles of 0.1 to 0.2 mm in diameter appeared.

[0008] In the embodiment, the rubbing directions R of the substrates (1) and (2) are 30°, respectively; however, the angles are respectively settable from 0 up to 45°. In short, the rubbing direction R can be so set as to be in nearly the same direction as the liquid crystal injection direction A.

[0009]

[EFFECTS OF THE INVENTION] As described hereinbefore, according to the present invention, the occurrence of bubbles in a liquid crystal cell can be prevented and the time for liquid crystal injection can be shortened without deteriorating the performance and reliability of the LCD.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIGURE 1] A plan view showing the rubbing direction of the LCD of the embodiment of the present invention.

[FIGURE 2] A plan view showing the rubbing direction of the LCD of the prior art.

[FIGURE 3] A cross sectional view of a general LCD.

[FIGURE 4] A cross sectional view of the main part showing the relation between the rubbing direction and the liquid crystal molecules.

[FIGURE 5] A cross sectional view of the main part showing the relation between the rubbing direction and the liquid crystal injection direction of the prior art.

[FIGURE 6] A cross sectional view of the main part showing the relation between the rubbing direction and the liquid crystal

injection direction of the present invention.

[EXPLANATION OF THE REFERENCE NUMBERS]

- 1,2 substrates
- 3,4 transparent electrodes
- 5,6 orientation films
- 9 sealing material
- 10 liquid crystal injection port
- A liquid crystal injection direction
- R rubbing direction

**FIGURE 1**

- 9 --- sealing material
- 10 --- liquid crystal injection port
- R --- rubbing direction

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-142508

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> G 0 2 F 1/13 1/1337	識別記号 1 0 1 5 0 0	府内整理番号 8806-2K 7610-2K	F I	技術表示箇所
---	------------------------	------------------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

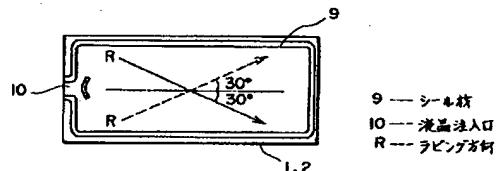
(21)出願番号 特願平3-329702	(71)出願人 000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22)出願日 平成3年(1991)11月20日	(72)発明者 山梨 文明 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 (72)発明者 星野 敏明 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 液晶注入時の気泡発生を防止すると共に液晶注入時間を短縮する。

【構成】 ラビング方向を液晶の注入方向とほぼ一致させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板内面にそれぞれ透明電極と、その透明電極上に配向膜を設け、前記配向膜をラビングした後、前記基板を所定の間隙をもってシール材により貼合わせ、前記間隙に液晶を注入する液晶表示素子の製造方法において、前記ラビングの方向を液晶の注入方向とほぼ一致させたことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子（以下LCDという）の製造方法に関し、特にラビング処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、LCDの製造にあたっては、図3に示すようにまず、基板（1）、（2）の一方の面にそれぞれ透明電極（3）、（4）を形成し、この透明電極（3）、（4）上に配向膜（5）、（6）を形成する。次いで、配向膜（5）、（6）上に布などにより一定方向にラビングすることにより配向処理を行った後、基板（1）、（2）のいずれか一方にシール材を塗布し、基板（1）、（2）を貼合わせる。このようにして作製された液晶セルの間隙に液晶を注入し、更に基板（1）、（2）の外側にそれぞれ偏光板（7）、（8）を貼付けてLCDが作製される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図2に示すようにラビング方向Rを液晶注入口（10）側に向かう方向に設定すると、液晶を注入した際に液晶セル内に気泡が発生したり、液晶の注入時間が多くかかってしまうという問題点がある。この現象は、液晶のねじれ角が180°以上のいわゆるSTN-LCDにおいて顕著である。特に、気泡が発生した場合、気泡が存在する状態で液晶を封止すると気泡が永久に残り、LCDとして表示不良を引き起こしてしまうという問題がある。そこで、液晶注入口（10）を複数個設け、時間当りの液晶注入量を多くすることにより上記課題を解決する方法が考えられているが、液晶注入口（10）の数が増えると液晶セルの間隙を決定づけているシール材に切欠部が増加するため所定の間隙が得にくくなると同時に耐湿性も劣化するという問題が生じる。

【0004】 従って、本発明はLCDの性能、信頼性を劣化させることなく、液晶セルの気泡発生を防止すると共に液晶注入時間の短縮を図ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 ラビングの方向を、液晶注入口から遠ざかる方向すなわち、液晶の注入方向とほぼ一致させることにより前記課題を解決する。

## 【0006】

【作用】 図4に示すように液晶分子（12）は、配向膜

（5）上のラビング方向R及び、かつラビング方向Rに若干傾斜することが知られている。液晶注入口（10）へ向ってラビングすると図5に示すように液晶分子（12）の傾きは、液晶の注入方向Aと対抗する形になるため液晶が入りにくくなると同時に気泡が生じやすくなる。これに対して本発明では、図6のように液晶分子（12）傾きと液晶の注入方向Aが順方向となるため液晶が入りやすくなり、気泡も生じなくなる。

## 【0007】

10 【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、ラビング方向を示す平面図、図6は、液晶注入方向とラビング方向を示す要部断面図である。本発明の製造方法によって得られるLCDの基本的断面構造は、図3に示す一般的LCD構造と同一であるので以下の説明は図3も参照することとする。本発明によれば、基板（1）、（2）上にそれぞれITOからなる透明電極（3）、（4）及びポリイミド樹脂からなる配向膜（5）、（6）を形成した後、配向膜（5）、（6）に対し液晶注入口（10）側からラビングを行う。図1に示すように液晶注入口（10）を左側に位置させた場合、基板（1）側の配向膜（5）に対するラビング方向Rは、右上がり30°の角度で、また基板（2）側の配向膜（6）に対するラビング方向Rは、右下がり30°の角度で行い、液晶のねじれ角を240°に設定する。次いで、基板（1）、（2）をエボキシ樹脂あるいはUV（紫外線）硬化型樹脂からなるシール材（9）により貼合わせ、液晶注入口（10）から真空注入法により液晶を注入した後、UV硬化型樹脂からなる封止材（図示せず）を液晶注入口（10）に塗布・硬化させて液晶（11）を封止する。最後に基板（1）、（2）の外側に所定の角度に設定された偏光軸を有する偏光板（7）、（8）を貼付ける。このようにして作製されたLCDは、液晶分子（12）が液晶注入方向Aに対して順方向に約5～7°傾斜している。640×200ドットのLCDでは、液晶注入時間は約30分となり、気泡は、全く発生しなかった。これに対し液晶分子（12）が液晶注入方向Aと対抗するLCDでは、液晶注入時間が約40分で、しかも0.1～0.2mm径の気泡が数多く発生した。

20 【0008】 尚、実施例では、基板（1）、（2）のラビング方向Rをそれぞれ30°の場合で説明したが、この角度は、それぞれ0～45°まで設定可能である。要するに、ラビング方向Rが液晶注入方向Aとほぼ同方向となるようにすれば良い。

【0009】

【発明の効果】 以上のように、本発明によればLCDの性能及び信頼性を劣化させることなく、液晶セルの気泡発生を防止できると共に液晶注入時間の短縮を図ることができる。

【図1】本発明の実施例に係るLCDのラピング方向を示す平面図。

【図2】従来例に係るLCDのラピング方向を示す平面図。

【図3】一般的なLCDの断面図。

【図4】ラピング方向と液晶分子の関係を示す要部断面図。

【図5】従来例に係るラピング方向と液晶注入方向の関係を示す要部断面図。

【図6】本発明に係るラピング方向と液晶注入方向の関係\*10

\* 係を示す要部断面図。

【符号の説明】

1, 2 基板

3, 4 透明電極

5, 6 配向膜

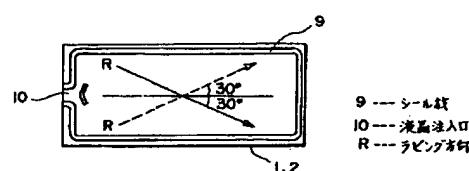
9 シール材

10 液晶注入入口

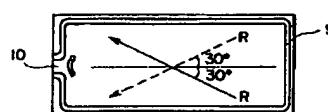
A 液晶注入方向

R ラピング方向

【図1】

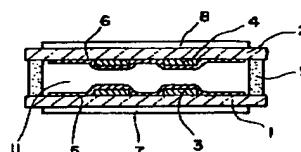


【図2】

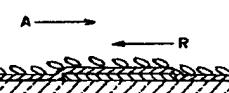
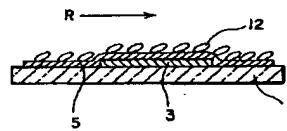


【図5】

【図3】



【図4】



【図6】

